

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA10-334176

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10334176 A

(43) Date of publication of application: 18.12.98

(51) Int. Cl

G06K 7/10

(21) Application number: 09138348

(22) Date of filing: 28.05.97

(71) Applicant: TEC CORP

(72) Inventor: SEKI YASUHIRO
FUKUSHIMA TAKAFUMI
GOTO TAKASHI
SUGIYAMA MAKOTO

(54) SYMBOL READER

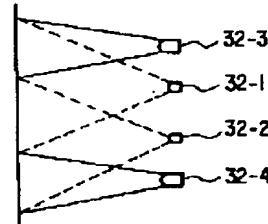
a printing medium is irradiated with optimum illumination.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably improve the accuracy of reading symbol information by providing a strong directivity illumination means for irradiating the almost end part of the read range of an image pickup means with the light of strong directivity so as to correct the nonuniform distribution of illumination by a weak directivity illumination means.

SOLUTION: A linear illumination part is provided with the LEDs 32-1 and 32-2 of weak directivity and the LEDs 32-3 and 32-4 of the strong directivity. The LEDs 32-1 and 32-2 of the weak directivity are provided with the illumination distribution of a smooth chevron shape with an optical axis as a center. Then, they are arranged so as to position the optical axis at the center of the read range relatively. On the other hand, the LEDs 32-3 and 32-4 of the strong directivity are provided with the illumination distribution of a steep chevron shape with the optical axis as the center. They are arranged so as to position the optical axis at the end of the read range relatively and to reinforce the part of small illuminance in the illumination distribution of the LEDs 32-1 and 32-2 of the weak directivity. Thus, a symbol on



This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-334176

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51)Int.Cl.^o

G 0 6 K 7/10

識別記号

F I

G 0 6 K 7/10

N

P

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全13頁)

(21)出願番号 特願平9-138348

(71)出願人 000003562

(22)出願日 平成9年(1997)5月28日

株式会社テック

静岡県田方郡大仁町大仁570番地

(72)発明者 関 安弘

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック三島事業所内

(72)発明者 福島 孝文

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック三島事業所内

(72)発明者 後藤 隆

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック三島事業所内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

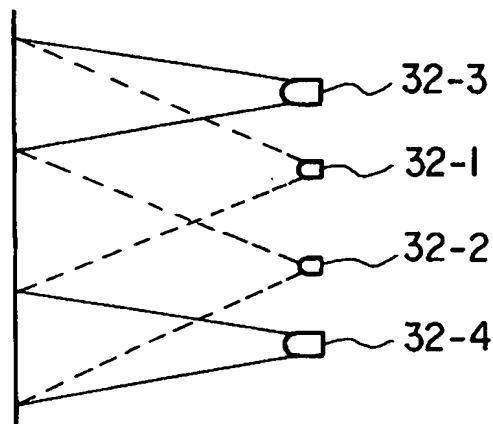
最終頁に続く

(54)【発明の名称】シンボル読取装置

(57)【要約】

【課題】印刷媒体上のシンボルに最適な照明を行い、シンボル情報の読み取りの精度を安定して向上させる。

【解決手段】指向性の弱いLED 32-1, 32-2, 33-1, 33-2による照明の照度分布で照度が小さい部分を、指向性の強いLED 32-3, 32-4, 33-3, 33-4, 33-5, 33-6, 33-7, 33-8によって局所的に補強するもの、また、複数個のリニアセンサ 37-1~37-Nの出力信号のうち、最良の信号を選択して使用するもの、また、撮像センサ 11(36, 37)からの出力信号が、基準値設定回路 75で設定された上限値を上回ると又は下限値を下回ると、照度調整回路 76により照明部 9-1(32, 33)の光強度を低下又は上昇させるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷媒体上のシンボルに光を照射し、このシンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像手段を備えたシンボル読取装置において、

前記撮像手段の読取範囲の略中央部を弱い指向性の光で照射する弱指向照明手段と、

前記撮像手段の読取範囲の略端部を前記弱指向照明手段による照明の不均一分布を補正するように強い指向性の光で照射する強指向照明手段とを設けたことを特徴とするシンボル読取装置。

【請求項2】 印刷媒体上のシンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像手段を複数個備えたシンボル読取装置において、

複数個の前記撮像手段から出力された電気信号を比較して、複数個の前記撮像手段の中から有効なシンボル撮像画像を選択する画像選択手段を設けたことを特徴とするシンボル読取装置。

【請求項3】 印刷媒体上のシンボルに光を照射する照明手段と、前記シンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像手段とを備えたシンボル読取装置において、

前記撮像手段から出力された電気信号が予め設定された上限値を上回る場合があるときに、前記撮像手段からの電気信号に基づいて前記照明手段の照射光量を減少させる照明調整手段を設けたことを特徴とするシンボル読取装置。

【請求項4】 印刷媒体上のシンボルに光を照射する照明手段と、前記シンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像手段とを備えたシンボル読取装置において、

前記撮像手段から出力された電気信号が予め設定された下限値を下回る場合があるときに、前記撮像手段からの電気信号に基づいて前記照明手段の照射光量を増大させる照明調整手段を設けたことを特徴とするシンボル読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、印刷媒体上のシンボルに光を照射し、このシンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像センサを備えたシンボル読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ハンディタイプのシンボル情報読取装置の照明の光源として、LED (light emitting diode) が使用されている。この光源としてのLEDは指向性を持っており、LEDの指向性の違いによって印刷媒体に印刷されたシンボル上の照度分布が異なる。シンボル上の照度分布が均一であることは、シンボル情報を正確に

読取るための条件の一つである。

【0003】 また、シンボル情報読取装置の照明部品(例えばLED)とシンボルからの反射光を受光する撮像センサ(例えばCCD=charge coupled device)との位置関係から、図25に示すように、照明の光軸101と反射光の光軸102が一致しているか又は接近しており、照明部品103により光が照射される照明範囲104と撮像センサ105により撮像される読取範囲106との位置関係が固定されている。この読取範囲104におけるシンボルの位置によってシンボル上の照度分布も決定する。なお、図25中、107は、シンボルからの反射光を撮像センサ105で結像させるレンズ等の光学機構部であり、108は、シンボルが印刷された印刷媒体である。また、照明部品の光強度は一般的に一定であるので、この照明部品とシンボルとの間の距離及びシンボルと撮像センサとの間の距離や、シンボルを印刷した印刷媒体の印刷面の反射率等の要因により、シンボルからの反射光の光量が異なり、それに対応して撮像センサからの出力信号の大きさも異なる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 シンボル情報を正確に読取るためにには、シンボルを最適な光量でしかも均一な照度分布で照明する必要がある。しかし、上述したように、従来のシンボル情報読取装置では、照明部品として使用しているLEDが指向性を持っているため均一な照明が実現できず、シンボル情報の読み取りの精度が低いという問題があった。照明部品と撮像センサとの位置関係が固定であって、照明部品とシンボルとの間の距離やシンボルと撮像センサとの間の距離や、シンボルを印刷した印刷媒体の印刷面の反射率等により撮像センサの出力信号の大きさが大きく異なり、シンボル情報の読み取りの精度が不安定であるという問題があった。

【0005】 そこでこの発明は、印刷媒体上のシンボルに最適な照明を行うことができ、シンボル情報の読み取りの精度を安定して向上させることができるシンボル情報読取装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1対応の発明は、印刷媒体上のシンボルに光を照射し、このシンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像手段を備えたシンボル読取装置において、撮像手段の読取範囲の略中央部を弱い指向性の光で照射する弱指向照明手段と、撮像手段の読取範囲の略端部を弱指向照明手段による照明の不均一分布を補正するように強い指向性の光で照射する強指向照明手段とを設けたものである。

【0007】 請求項2対応の発明は、印刷媒体上のシンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像手段を複数個備えたシンボル読取装置において、複数個の撮像手段から出力

された電気信号を比較して、複数個の撮像手段の中から有効なシンボル撮像画像を選択する画像選択手段を設けたものである。

【0008】請求項3対応の発明は、印刷媒体上のシンボルに光を照射する照明手段と、シンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像手段とを備えたシンボル読取装置において、撮像手段から出力された電気信号が予め設定された上限値を上回る場合があるときに、撮像手段からの電気信号に基づいて照明手段の照射光量を減少させる照明調整手段を設けたものである。

【0009】請求項4対応の発明は、印刷媒体上のシンボルに光を照射する照明手段と、シンボルから反射した光の受光量に対応した電気量を出力する光電変換素子から構成された撮像手段とを備えたシンボル読取装置において、撮像手段から出力された電気信号が予め設定された下限値を下回る場合があるときに、撮像手段からの電気信号に基づいて照明手段の照射光量を増大させる照明調整手段を設けたものである。

【0010】

【発明の実施の形態】まず、この発明を適用する2種類のハンディスキャナの概要を説明する。図1は、この発明を適用するハンディタイプのタッチ式(接触式)コードスキャナ1を示す斜視図である。装置本体2にはインターフェイスケーブル3が接続されている。このインターフェイスケーブル3により前記装置本体2は図示しないホストコンピュータ等のコードデータを処理する装置と接続されている。なお、このインターフェイスケーブル3を通しての通信の他に、無線通信、赤外線通信等の通信手段を選択して使用することができるようになっている。

【0011】前記装置本体2のボディケース2a, 2bはプラスチック材等により、図2に示すように、上下に分割された筐体が嵌め合わせ又はネジ止めにより一体型に構成された中空構造になっており、防塵、防滴構造となっている。前記装置本体2の側面には、図3に示すように、コード読取時に操作者が読取タイミングを指示するためのトリガスイッチ4が配置され、前記装置本体2の上面には、読取完了又は読取エラー等のステータスをそれぞれ表示方法(点滅周期、点灯時間等)を変えて表示するための表示装置(例えばLED=light emitting diode)5が配置されている。

【0012】前記トリガスイッチ4については、前記装置本体2の横倒しや落下によってもご動作(ON操作)しないように、前記装置本体3の側面の前記トリガスイッチ4が配置されている部分は凹形状に形成されて前記装置本体3の外輪郭線より内側に收められている。前記装置本体2には、読取のための開口を持つ読取口6が硬質材料と軟質材料の2種類の材質を組合せて構成されている。すなわち、図4に示すように、前記読取口6の

近傍は軟質材料からなるフード(コーン=円錐形状部材)7が取付けられ、前記装置本体2は硬質材料からなる前記ボディケース2a, 2bから構成されている。これは読取対象である印刷媒体との接触による衝撃を吸収して、衝撃による破損を防止するための構造である。前記フード7の形状は、基本的に円錐形状で一端に開口面積の小さい開口部、他端に開口面積の小さい開口部が形成され、いずれか一方が前記装置本体2に容易に着脱可能に取付られている。

- 10 【0013】図5(a)に示すように、レンズ7aをこの着脱可能なフード7に内蔵することで任意に読取倍率等を変更することができる構成になっている。前記読取口6の前記フード7の印刷媒体に接触する開口端の形状を後述する画像読取センサによる読取範囲と同じにすることにより、シンボル(バーコード、2次元コード)をスムーズに読取範囲内に収容することができる。また、図5(b)に示すように、前記フード7に該当位置(中央位置)に強度補正のためのリブ7bを設けることにより、読取範囲の中心が目視により判別し易くなる。前記フード7は上述した機能を備え、画像のはみ出し切れを防止する効果を実現している。図5(c)に示すように、印刷媒体に接触する前記フード7の先端に読取範囲の中心に対応してR形状の凹部7cを形成することで、円柱形状や球形状表面に印刷されたシンボルの読み取りにおいても、円柱形状や球形状の印刷媒体の転がりを防ぎ、安定した読み取りを実現することができる。前記フード7を半透明にしたものでは、読み取らせるシンボルの読み取状態を前記フード7を通して直接目視により確認できるので、シンボルをこのコードスキャナ1の読み取範囲(視野)内に入るようにタッチ式コードスキャナ1の位置決め操作を行うことができる。
- 20
- 30

【0014】前記ボディケース2a, 2bの前記トリガスイッチ4より前記読取口6とは反対側の部分は操作者が片手で握る握り部として、前記トリガスイッチ4近傍がくびれるようにして、親指及び人差し指で保持するのに適当な大きさを持つようとする。そして、手のひらの小指方向に向かって手のひらに合わせた形状で幅は広くなり、小指部分には滑らかな突起を形成する形状となっている。

- 40 【0015】これは、その握り部を手によって握った場合に人差し指で前記トリガスイッチ4を自然に操作できるようになっている。

【0016】この握り部の中心軸と前記読取口6部分の中心軸とのなす角は、少なくとも90°より大きく110°以下となるように形成されている。握り部と前記読取口6(フード7)の位置関係では、握り部を握ったときに、腕の延長線上に前記読取口6(フード7)が存在するようになっている。このような形状とすることにより、操作者が無理なく前記読取口6を最適な角度で印刷媒体状のシンボルに接触させることができ、読取操作時

が自然な動作によって行うことができ、読み取性能の向上や疲労の低減を図っている。

【0017】図6は、タッチ式(接触式)コードスキャナ1の要部構成を示す側面断面図であり、図7は、タッチ式コードスキャナ1の前記読み取り口6周辺の構成を示す側面断面図である。前記読み取り口6は、シンボルの画像を入力するためのシンボルインターフェイスとして最も外部環境の影響を受ける箇所であり、ほこり等の阻害物を遮断するために透明なアクリル樹脂板又はガラス板で形成される読み取り口カバー8で覆われている。この読み取り口カバー8は、摩擦や衝撃に対する耐久性を高めるためにその表面を強化コーティングする。特に、この読み取り口カバー8が原因で読み取画像に歪みを発生させないためには、材質としてはガラス板を使用し、強度や硬度をさらに強化するためにはサファイヤコーティングやダイヤモンドコーティングする。

【0018】読み取対象となる印刷媒体上のシンボルを照明するために、前記読み取り口6内部(フード7内部)には複数のLED照明部9-1が設けられており、これらのLED照明部9-1は、図示しないが、各LEDと、各LEDからの光を均一に拡散させるプラスチック材やガラス材等の光透過材料から形成された拡散レンズとから構成されている。拡散レンズとしては、レンズを光拡散性のある材料で形成したものと、透明レンズと拡散板と組合せたものとの2つの種類がある。また、図8に示すように、LED照明部9-1からの発光を反射して拡散する拡散反射板10-1を前記読み取り口6の内壁又は前記フード7の内壁に設けることも、また、LED照明部9-1からシンボルへの直線光路上に拡散板10-2を設けることも、シンボルに対する均一照明を得るために効果がある。これらのLED照明部9-1は、読み取動作を行う前記トリガスイッチ4をON操作(押す操作)することで、一定時間あるいは読み取りが完了するまでの時間照明を行う。

【0019】さらに、前記読み取り口6内部には、スポット光源としてビームスポットLED(ターゲットLED)9-2が、前記LED照明部9-1から印刷媒体上のシンボルへの光路及びシンボルからの反射光の後述する撮像センサへの光路を妨害しない位置に2個又は4個読み取範囲の中心に対して対称に配置されている。

【0020】各ビームスポットLED9-2は、光を絞ったスポット光を照射し、図9に示すように、この各スポット光は予め設定した読み取中心軸上で(例えば読み取範囲の中心)で交わる(重なる)ように配置されている。これにより、前記読み取り口6を正確に読み取るシンボルの中心に合わせて導くことが容易となる。また、読み取範囲を明確にするためにスポット光を1点に重ならせずに、そのスポット光で読み取範囲の境界(角、隅)を照射する方法もある。

【0021】前記ビームスポットLED9-2のスポット

光によるターゲット表示は、実際の読み取動作時には必要がないので、トリガタイミングに応じてOFF制御を行い、読み取時には消灯させる。

【0022】前記読み取り口6から入射したシンボル映像光(シンボルからの反射光)は、前記装置本体2内に収納されている撮像センサ11まで後述するように導かれ、この撮像センサ11面上で結像する。前記読み取り口6から前記撮像センサ11までの空間は映像光の光路となっており、前記装置本体2の形状によってミラー又はプリズム等からなる光路変更部品12を使用して光路を形成する。また、結像のためにはレンズや絞り等から構成されたレンズプロック13及び不必要的外来光を減衰・除去するフィルタプロック14を前記撮像センサ11の前面に配置して、映像光を正確に前記撮像センサ11面上に結像させる。なお、この実施の形態ではレンズプロック13とフィルタプロック14を1つのプロックとして形成している。

【0023】前記レンズプロック13は、焦点距離や倍率に合わせて1つのレンズあるいは複数枚のレンズを組合わせが選択され、読み取対象からの反射光の光量に合わせて絞り機構あるいは絞り部品を組んでいる。このレンズプロック13のレンズによる画像の歪みを極力減少させるためには、複数枚のレンズによって補正することや非球面レンズを採用することが必要である。レンズ表面における反射によるゴーストが発生して問題になるときには、表面に反射防止コーティングなどの処理を施したレンズを使用する。

【0024】前記撮像センサ11の解像度は固定されているので、シンボルの印字サイズと細かさ(情報密度)によっては、十分な精度で読み取処理ができない場合が考えられる。このため、印刷媒体上のシンボルの印字サイズを細かさに応じて読み取処理に適したサイズで前記撮像センサ11面上に結像させるため、倍率変換機能が必要になる。前記装置本体2内部に配置されている前記レンズプロック13におけるレンズの倍率を変更(調整)することは容易には実施できない。そこで、前記読み取り口6から前記撮像センサ11までの光路は固定としておき、前記読み取り口6の前述したように倍率変換用のレンズユニット7-1が取付けられた前記読み取り口カバー7を前記装置本体2に対して着脱自在として交換することにより倍率変換機能を実現する。また、前記レンズプロック13中のレンズの構成及び位置を前記装置本体2の外部から容易に調整(交換)できる構造とした場合には、その設計によって任意の倍率(画角)を変化させることが可能となる。

【0025】前記撮像センサ11はエリアセンサを使用し、この1つのエリアセンサにより2次元コードの読み取用及びバーコードの読み取用として兼用して使用する。エリアセンサとしては、撮像素子を2次元的に配列して面で画像を読み取る方式と、撮像素子を1次元的(ライン的

)に配列して線で走査型として読み取る方式とがある。撮像素子としては固体撮像素子を使用することにより、固体撮像素子ではない撮像管などを使用したカメラ等の撮像装置より、装置の小型化、省電力化、高信頼性が得られる。固体撮像素子としては、CCD型、MOS型、CMOS型などのタイプがある。なお、MOS型は低消費電力を特徴としている。

【0026】握り部の内部には、読み取り装置の回路部品が実装された回路基板15が収納されている。この握り部の内部の後部には前記インターフェイスケーブル3を外部に引き出すためのケーブル取付口が用意され、内部の回路基板と前記インターフェイスケーブル3とが接続されている。このコードスキャナ1の重心は、直接手が触れるこのコードスキャナ1を保持する支点に位置するように、光学ブロックや、回路基板上の電源部品等の重量の大きい部品を握り部と手との支持点の近くに集める。このように配置することにより、操作性や疲労低減の効果を得ることができる。

【0027】図10に示すように、電気回路は大きく分けると、撮像センサユニット21、画像メモリユニット22、CPU(central processing unit)ユニット23、I/Oユニット24、電源ユニット25からなっている。それぞれは独立した基板上に実装されていても、また複数のユニットが混在して1枚の基板上に実装されていても良いものである。前記電源ユニット25を小形化するため、さらに前記インターフェイスケーブル3における取扱い容易にするために、特にこのインターフェイスケーブル3の内包信号線の本数を最小限にすると共にその安全性を確保するために、前記インターフェイスケーブル3から前記電源ユニット25に供給される電圧は、低電圧DC(直流電流)となっている。前記電源ユニット25は、この供給された低電圧DCを回路動作に必要とする複数の電圧に変換して、前記各ユニット21~24のそれぞれ必要な各回路各部に供給する。なお、低電圧AC(交流電流)を供給する方法もあるが、前記インターフェイスケーブル3には他のデータ通信のための信号線もあり、AC電流の磁界変化による誘導ノイズや誘導電圧を生じさせる虞があるので望ましくない。

【0028】結像された画像は前記撮像センサ11によって電気信号に変換される。ここでは、前記撮像センサ11はCCD型として説明する。前記撮像センサユニット21は、前記撮像センサ11、この撮像センサ11を駆動するためのドライバ回路、前記撮像センサ11から出力された微小出力をS/N良く増幅させるためのアンプ回路、このアンプ回路から出力されたアナログ信号を量子化するための2値化回路からなっている。

【0029】前記撮像センサ11の出力は、図11に示すように、光学的な光量の低下などからセンサ出力も信号の両端(読み取範囲の周辺部に対応する信号)でレベル低下するシェーディング現象が発生するので、シェーデ

ィング補正として2値化回路において量子化の基準値を、図12に示すように、シェーディング現象に合わせて変化させる方法をとる。このシェーディング補正としては他の方法もあり、この発明はこのシェーディング補正の方法について限定されないものである。

【0030】前記撮像センサユニット21からの出力信号は、画像を2値化した2値化信号と、それぞれの画素位置を特定するための座標がカウンタによって計数され出力される。また、2値化信号と同時に階調信号を出力する構成にしておけば、後段での活用を図ることも有効であるが、ここでは説明を簡単にするために階調信号についての説明は省略する。

【0031】前記撮像センサユニット21からの2値映像信号「1」、「0」値及びアドレス座標値は、前記画像メモリユニット22のDMA(direct memory access)回路を通してこの画像メモリユニット22の本体である画像メモリの所定位置に保存される。なお、2値映像信号及びアドレス座標値を、DMA回路を通さず(設けず)に前記CPUユニット23(CPUバス)を通して画像メモリの所定位置に保存しても良い。画像を構成する予め設定された個数(画素数)のデータが書込まれた時点で、前記画像メモリユニット22のDMA回路から書込完了の信号が出力される。

【0032】この画像メモリユニット22からの書込完了の信号が出力されると、前記CPUユニット23はプログラムメモリ(ROM=read only memory)に保存されているコード解読プログラムに基づいてCPUが駆動されて画像メモリに保存されたイメージデータからコード値(コードデータ)を解読(デコード)する。前記CPUユニット23のプログラムメモリとしては、フラッシュROMを利用する。このようにすることにより、プログラム(例えばコード解読プログラム)をインターフェイスケーブル3及び通信インターフェイス経由で書換えることが可能であるので、製造時に性能が決定されることなく、利用現場に対応した最新のプログラムを組込むことにより最適な性能向上を図ることができる。

【0033】この解読したコード値は、前記I/Oユニット24の通信インターフェイスを通してホストコンピュータ等の外部装置へ転送される。通信インターフェイスは、汎用的シリアルポートであるRS-232CやCMOS論理レベルで転送するCMOSインターフェイス、さらには高速シリアルバスであるUSBポートやIEEE1394などの次期標準と考えられている通信インターフェイスが用意される。また、ケーブルを使用しない赤外線インターフェイスなども実用的である。データ転送の通信プロトコルは、CPUによって行われ、自由にデータフォーマットなどが設定できる。

【0034】また、前記I/Oユニット24には、監視及び制御のできるI/O(input/output)ポートが含まれている。このI/Oポートには、前記LED照明部

9、前記トリガスイッチ4、外部からのトリガ入力を受付ける外部トリガ入力端子、前記表示装置5、読み取り過程が正常に行われたか否かあるいはその結果を操作者に音感的に報知する発音器(ブザー)が接続されている。

【0035】前記トリガスイッチ4の操作方法によって読み取りコード種の設定ができる。すなわち、図13は前記CPUユニット23が前記トリガスイッチ4がON状態になったときに行うトリガ割込処理の流れを示す図であり、通常のONして直ぐにOFFする短時間のON操作(トリガ操作)では2次元コード(マトリックスコード)の読み取り処理(解析・デコード処理)を行い、予め設定された時間以上ONを続ける長時間のON操作(連続操作)ではバーコードの読み取り処理(解析・デコード処理)を行う。また、読み取り動作を制御する前記トリガスイッチ4のON操作には、電源のON/OFF動作が連動している。すなわち、読み取り動作のOFF状態のときには、電源もOFF状態にして、非読み取り時の無駄な電力の浪費を防止するようになっている。

【0036】図14は、ガンタイプの非接触式コードスキャナ31を示す斜視図であり、図15は、このコードスキャナ31の要部構成を示す側面断面図である。このガンタイプのコードスキャナ31は、外観形状、エリアセンサ及びリニアセンサ(ラインセンサ)の2系統の撮像センサを備えている点、非接触で読み取るための構成を備えている点を除いて、基本的には前述のタッチ式コードスキャナ1と同じ構成であるので、同じ機能を有する部材には同一符号を付してその説明を省略する。

【0037】このガンタイプの非接触式コードスキャナ31の前記読み取り口6内部には、後述するリニアセンサ用のリニア用照明部32及び後述するエリアセンサ用のエリア用照明部33が配置されている。これらの照明部32、33は、タッチ式のコードスキャナ1のLED照明部9とほとんど同様に、それぞれLED及び拡散レンズから構成されている。前記トリガスイッチ4の操作方法によって読み取りコード種が設定されるが、その読み取りコード種の設定に応じて照明部32、33の駆動制御が行われる。すなわち、トリガスイッチ4を通常のONして直ぐにOFFする短時間のON操作では、エリアセンサ用照明部33が駆動されて照明が行われ、予め設定された時間以上ONを続ける長時間のON操作では、リニア用照明部32が駆動されて照明が行われる。各照明部32、33の照明時間は、前記LED照明部9と同様に、トリガスイッチ4がON操作してから一定時間あるいは読み取りが完了するまでの時間となっている。

【0038】ビームスポットLED34、35から照射されるスポット光は、図16及び図17に示すように、この各スポット光の照射範囲及び方向が予め設定した読み取り中心軸上の焦点距離で所定の1点(例えば読み取り範囲の中心)で交わる(重なる)ように配置されている。そのスポット光の照射角度が調整できるように設置されてお

り、スポット光の集まり状況を撮像センサにて監視することにより、読み取り範囲にシンボルがあるか否かのチェックの自動化が可能な構成となっている。以上のように、このガンタイプの非接触式コードスキャナ31では、2次元コードとバーコード(1次元コード)との2系統のシンボルを正確に読み取るために、それぞれのコードに最適な照明を備え、読み取り範囲にシンボルを合わせるためにスポット光によるターゲット表示を備えている。各照明部32、33は、それぞれトリガスイッチ4の操作によりいずれか一方が駆動されて照明を行うようになっていたが、選択せずに両方共駆動して照明を行うこともできる。そのような場合には、お互いの系に影響が及ばないように、それぞれの発光波長を異なるようにして、後述する各撮像センサの受光波長をBPF等の光学フィルタで異なるようにすれば、上記影響を除去することができる。

【0039】撮像センサは、2次元コードを読み取るためのエリアセンサ36と、バーコード(1次元コード)を読み取るためのリニアセンサ(ラインセンサ)37とを備えている。これらの撮像センサ36、37は、前記撮像センサ11と同様に固体撮像素子から構成されている。前記エリアセンサ36は、固体撮像素子をマトリックス状に配列して構成されているものであり、前記リニアセンサ37は、固体撮像素子をライン状(1列)に配列して構成されているものである。なお、前記リニアセンサ37でも順次操作する操作機構を設ければ2次元コードを読み取ることができる。

【0040】なお、前記エリアセンサ36の前面には、シンボルからの反射光をこのエリアセンサ36で結像させるためのレンズ、絞り、フィルタ等から構成されたエリア用光学機構部38が配置され、前記リニアセンサ37の前面には、シンボル(バーコード)からの反射光をこのリニアセンサ37で結像させるためのレンズ、絞り、フィルタ等から構成されたリニア用光学機構部39が配置されている。なお、読み取り口カバー8の前記リニア用照明部32の光軸が通過する位置にはシェーディング補正を兼ねた拡散レンズ(シリンドリカルレンズ)8aが配置されている。

【0041】なお、図18は、前記エリアセンサ36の読み取り範囲36Aと前記リニアセンサ37の読み取り範囲37Aを示す図である。前記エリアセンサ36の読み取り範囲36Aは、2次元コードを取りめるように縦・横に広がりを持つ領域となっており、前記リニアセンサ37の読み取り範囲37Aは、バーコードを取りめるように一方向(横方向)にのみ広がりを持つ領域となっている。一般的にこのリニアセンサ37の読み取り範囲37Aの一方向の広がり(長さ)は、前記エリアセンサ36の読み取り範囲36Aの長手方向の広がりより大きくなっている。

【0042】2次元コードと1次元コードとを同時に読み取る読み取り装置の場合には、撮像センサユニットの設置

には2つの方法がある。第1の方法は、エリアセンサ36からなるユニットのみを使用し、2次元コードと1次元バーコードの読み取りを同一のエリアセンサ36で行ってしまう方法である。第2の方法は、エリアセンサ36からなるユニットとリニアセンサ37からなるユニットとを、それぞれ読み取り対象の2次元コードと1次元バーコードとで選択・使用する方法である。

【0043】第1の方法では、エリアセンサ36が1方向(1行又は1列)の固体撮像素子の配列数がリニアセンサ37に比べて少ないため、エリアセンサ36でバーコードを読み取る場合には、バーコードのサイズ及び解像度に制限が加わることになる。その読み取ることができると最小解像度と読み取りサイズは、2次元コードと同等になる。第2の方法では、2次元コードとバーコード(1次元コード)とで、それぞれ独立した読み取り範囲及び読み取解像度を得ることができ、現在FA分野や流通分野で利用されている大きいサイズのバーコードがリニアセンサ37により読み取ることができる。

【0044】例えば、エリアセンサ36に800×600画素のCCDを利用し、リニアセンサ37に4096画素のCCDを使用した場合を考えると、解像度を0.25mm/4ピクセルでコードを読み取る場合には、エリアセンサ36で50mm幅、リニアセンサ37では25.6mm幅のシンボルまで読み取ることができる。従って、高解像度、広幅バーコードの読み取りにはリニアセンサ37を使用した方が有利となる。また、一般的に2次元コードは高密度、バーコードは低密度で印字されることが多いので、解像度設定を個々に行えるようにエリアセンサ36からなるユニットとリニアセンサ37からなるユニットとを独立させて設置する。

【0045】図19は、このガンタイプの非接触式コードスキャナ31の要部回路構成を示すブロック図である。機能構成的には前述したタッチ式コードスキャナ1のブロック図と同じであるが、この非接触式コードスキャナ31では実際の回路構成について説明する。前記エリアセンサ36からなるエリアセンサユニット41には、その他に、前記エリアセンサ36を駆動する(エリアセンサ用の)ドライブ回路42と、このドライブ回路42からの駆動タイミングに基づいて座標値を計数する(エリアセンサ用の)カウンタ43と、前記エリアセンサ36からの撮像信号を増幅する(エリアセンサ用の)増幅回路44と、シェーディング補正機能を備え、前記増幅回路44により増幅された撮像信号を0又は1のデジタルデータに変換させる(エリアセンサ用の)2値化回路45とから構成されている。

【0046】前記リニアセンサ37からなるリニアセンサユニット46には、その他に、前記エリアセンサ37を駆動する(リニアセンサ用の)ドライブ回路47と、このドライブ回路47からの駆動タイミングに基づいて座標値を計数する(リニアセンサ用の)カウンタ48

と、前記エリアセンサ37からの撮像信号を増幅する(リニアセンサ用の)増幅回路49と、シェーディング補正機能を備え、前記増幅回路49により増幅された撮像信号を0又は1のデジタル撮像信号に変換させる(リニアセンサ用の)2値化回路50とから構成されている。

【0047】データセレクタ51には、前記エリアセンサユニット41の2値化回路45からのエリア撮像データ線及びカウンタ43からの座標データ線が接続されると共に、前記リニアセンサユニット46の2値化回路50からのリニア撮像データ線及びカウンタ48からの座標データ線が接続されている。このデータセレクタ51は、制御部本体を構成するCPU52により発生された選択信号に基づいて、前記エリアセンサユニット41からのデータ線と前記リニアセンサユニット46からのデータ線とのうちいずれか一方をDMA(direct memory access)53への出力データ線と接続するようになっている。

【0048】前記CPU52は、システムバス54を通して、プログラムメモリ55、画像メモリ56、前記DMA53、I/O(input/output)ポート57、通信インターフェイス58とそれぞれ接続されている。なお、前記CPU52から前記データセレクタ51への選択信号も、前記システムバス54を通して前記データセレクタ51へ出力する。プログラムメモリ55は、前記CPU52が行う処理のプログラムデータ等が記憶されている。

【0049】前記画像メモリ56は、複数枚分の撮像データが記憶される容量を備え、前記DMA53により、前記データセレクタ51で選択された方のユニットの撮像データがその座標データに基づいて画像データとして、前記CPU52を介さずに前記画像メモリ56に展開される。前記I/Oポート57には、ターゲット(ビームスポットLED34, 35)、照明(照明部32, 33)、前記トリガスイッチ4、外部トリガ入力59、表示器60、発音器(ブザー)61がそれぞれ割当てられた入出力ポートに接続されている。

【0050】エリアセンサユニット41とリニアセンサユニット46の2系統を搭載した2次元リーダの動作は以下のようになる。読み取コード種の切換は、トリガスイッチ4の操作による指示、ホストコンピュータからのコマンドによる指示、撮像データを解析して自動的に切換えるという3つの方法がある。

【0051】これらの方法による読み取コード種の決定は、この決定したコード種を読み取るセンサユニットからの撮像データを有効データとして、データセレクタ51にそのセンサユニットからの出力データのDMAへの接続を指示して有効データ切換を制御することに利用することもできるが、エリアセンサユニット41、リニアセンサユニット46にそれぞれメモリバッファを設けて、

データセレクタ 5 1 の前で撮像データを一時的に記憶することにより、両方の撮像データを画像メモリ 5 6 に入力する順序を決めるために利用することもできる。データセレクタ 4 1 の選択信号は C P U 5 2 により制御されているので、学習機能により過去の傾向に基づいて切換順序などを自動的に設定することを行うこともできる。

【0052】トリガ入力の後、リニアセンサ 3 7、エリアセンサ 3 6 のそれぞれのコード読取視野、読取焦点位置を示すリニア用、エリア用のビームスポット L E D 3 4、3 5 を消灯する。このスポット光の照明消灯後、リニアセンサ 3 7 の撮像入力を行い、次にエリアセンサ 3 6 の撮像入を行。図 2 0 は、エリア用及びリニア用の前記照明部 3 2、3 4、エリア用及びリニア用の前記ビームスポット L E D 3 4、3 5、前記トリガスイッチ 4 の駆動タイミングを示す図である。

【0053】C P U 5 2 に搭載されたプログラムにより実現されるデコードアルゴリズムは、例えばエリアセンサ 3 6 による撮像入力終了後、その画像の特徴抽出を行う。この処理は画像中にバーコード、2 次元コードらしきものが存在するかを調べる処理である。その存在が確認されたら、デコード処理を行い、読取の成功／失敗を判定し、成功ならばその結果を表示器 6 0 によって表示すると共に、通信インターフェイス 5 8 を通して送信出力して終了となる。失敗ならば失敗原因を表示器 6 0 に表示し、読取処理を終了して、再びトリガ入力待ち状態に戻る。

【0054】この発明の第 1 の実施の形態を図 2 1 及び図 2 2 を参照して説明する。図 2 1 は、前記リニアセンサ 3 7 に対する前記リニア用照明部 3 2 の構成を示す図である。前記リニア用照明部 3 2 は、指向性の弱い(必ずしも光強度(照度)が小さいのでない)L E D 3 2 -1、3 2 -2 と、指向性の強い(必ずしも光強度(照度)が大きいのではない)L E D 3 2 -3、3 2 -4 とを備えている。

【0055】指向性の弱い L E D 3 2 -1、3 2 -2 は、光軸を中心としてなだらかな山形の照度分布を持ち、その光軸が比較的に読取範囲の中央に位置するように配置されている。指向性の強い L E D 3 2 -3、3 2 -4 は、光軸を中心として急な山形(台形)の照度分布を持ち、その光軸が比較的に読取範囲の端に位置して、前記指向性の弱い L E D 3 2 -1、3 2 -2 の照度分布で照度が小さい(暗い)部分を補強するように配置されている。

【0056】図 2 2 (a) は、前記エリアセンサ 3 6 (14)に対する前記エリア用照明部 3 3 (9) の構成を示す図であり、図 2 2 (b) は、前記エリア用照明部 3 3 (9) による照明範囲を示す図である。前記エリア用照明部 3 3 は、指向性の弱い L E D 3 3 -1、3 3 -2 と、指向性の強い L E D 3 3 -3、3 3 -4、3 3 -5、3 3 -6、3 3 -7、3 3 -8 とを備えている。指向性の弱い L E D 3 3 -1、3 3 -2 は、その光軸が比較的に読取範囲の中央に

位置するように配置されている。指向性の強い L E D 3 3 -3、3 3 -4、3 3 -5、3 3 -6、3 3 -7、3 3 -8 は、その光軸が比較的に読取範囲の端に位置して、前記指向性の弱い L E D 3 3 -1、3 3 -2 の照度分布で照度が小さい(暗い)部分を補強するように、前記指向性の弱い L E D 3 3 -1、3 3 -2 の照射範囲の外端部を囲むように配置されている。なお、いずれの L E D においても、その光軸のシンボルからの直接反射光はリニアセンサ 3 7 又はエリアセンサ 3 6 への光路から外れるようになっている。

【0057】このようにこの第 1 の実施の形態によれば、指向性の弱い L E D 3 2 -1、3 2 -2、3 3 -1、3 3 -2 による照明の照度分布で照度が小さい部分を、指向性の強い L E D 3 2 -3、3 2 -4、3 3 -3、3 3 -4、3 3 -5、3 3 -6、3 3 -7、3 3 -8 によって局所的に補強することにより、読取範囲に対して最小限の照明範囲を持ち、しかも照度の過不足が少なく、ほぼ均一にシンボルを照明することができる。従って、シンボル情報の読み取りの精度を安定して向上させることができる。

【0058】なお、この発明はこの第 1 の実施の形態に限定されるものではなく、光源として L E D 以外の指向性を有するものでも良いものであり、指向性の異なる種類として 3 種類以上でも良いものであり、光源の個数として 2 個又は 4 個以外の個数でも良いものであり、さらに光源の配置の形、照明の照射形状についても各種適用可能である。

【0059】この発明の第 2 の実施の形態を図 2 3 を参考して説明する。なお、この第 2 の実施の形態は、前記リニアセンサ 3 7 を複数個設け、この複数個のリニアセンサ 3 7 の出力信号のうちから最良の信号を選択してシンボル情報読み取りに使用するものである。図 2 3 は、複数個(N 個) のリニアセンサ 3 7 -1~3 7 -N の出力信号を処理する回路構成を示すブロック図である。

【0060】N 個のリニアセンサ 3 7 -1~3 7 -N は、図示しないが、照明の照度分布に応じて読取位置がずれるように配置されている。これらのリニアセンサ 3 7 -1~3 7 -N からの出力信号はセレクタ 7 2 に入力するようになっていると共に信号比較回路 7 3 にも入力するようになっている。この信号比較回路 7 3 は、入力された前記リニアセンサ 3 7 -1~3 7 -N からの出力信号を比較して、その比較結果をセレクト信号として前記セレクタ 7 2 へ出力する。

【0061】前記信号比較回路 7 3 の内部構成は、明確に図示しないが、第 1 の例としては、入力された信号のピーク値を比較して最大のピーク値を持つ信号を検出し、この最大のピーク値を持つ信号を選択するセレクト信号を生成して前記セレクタ 7 2 へ出力するものがある。また、第 2 の例としては、入力された信号の平均値を求め、この平均値に最も近い値を持つ信号を検出し、この平均値に最も近い信号を選択するセレクト信号を生

成して前記セレクタ72へ出力するものがある。

【0062】このようにこの第2の実施の形態によれば、複数個のリニアセンサ37-1～37-Nの出力信号のうち、最良の信号を選択して使用することにより、リニア用照明部32によるシンボル上の照度分布が均一でなくとも、最良の照明の位置における撮像信号を選択してコード解析に使用することができる。なお、この実施の形態では、リニアセンサについて、また、信号比較でピーク最大値又は平均値を求めるものについて説明したが、この発明はこれに限定されるものではなく、エリアセンサあるいはエリアセンサとリニアセンサとが混合しているものにも適用されるものであり、また、信号比較でピーク最大値又は平均値以外の値、例えば上から(N / 3)番目などでも良いものである。

【0063】この発明の第3の実施の形態を図24を参照して説明する。なお、この第3の実施の形態は、前記撮像センサ11、前記リニアセンサ37、前記エリアセンサ36等の撮像センサからの出力信号が予め設定された上限値を上回ったとき又は下限値を下回ったときに、照明部32、33の光強度を調整するものである。図24は、前記撮像センサ11、前記リニアセンサ37、前記エリアセンサ36等の撮像センサからの出力信号を処理する回路構成を示すブロック図である。撮像センサ11(36, 37)からの出力信号は、前述したように増幅回路(図示せず)又は2値化回路(図示せず)へ出力すると共に、信号レベルチェック回路74へ出力する。

【0064】この信号レベルチェック回路74は、基準値設定回路75で設定された上限値又は下限値に基づいて撮像センサ11(36, 37)から入力されている信号をチェックし、その入力信号が上限値を上回ったとき又は下限値を下回ったときに、照明部9-1(32, 33)の光強度(照度)を調整する照度調整回路76へ調整制御信号を出力する。この照度調整回路76は、調整制御信号を入力すると、その調整制御信号によって照明部9-1(32, 33)の光強度を調整する。

【0065】すなわち、シンボル上の照明が明る過ぎるのを防止するため、基準値設定回路75で上限値が設定されている場合には、撮像センサ11(36, 37)からの出力信号がその上限値を上回ると、照度調整回路76により照明部9-1(32, 33)の光強度を下げるよう調整制御が行われる。これにより、シンボル上での照度が低下して、照明が明る過ぎるのが解消される。また、シンボル上の照明が暗過ぎるのを防止するため、基準値設定回路75で下限値が設定されている場合には、撮像センサ11(36, 37)からの出力信号がその下限値を下回ると、照度調整回路76により照明部9-1(32, 33)の光強度をあげるように調整制御が行われる。これにより、シンボル上での照度が上昇して、照明が暗過ぎるのが解消される。

【0066】このようにこの第3の実施の形態によれば、撮像センサ11(36, 37)からの出力信号が、基準値設定回路75で設定された上限値を上回ると又は下限値を下回ると、照度調整回路76により照明部9-1(32, 33)の光強度を低下又は上昇させることにより、読み取り環境の明るさや印刷媒体の表面の状態(光の反射率)に影響されずに、シンボル上での照度を最適な値に安定させることができる。従って、シンボル情報の読み取りの精度を安定して向上させることができる。

10 【0067】なお、上述した第1～第3の実施の形態は、それぞれ単独でも上述したシンボル情報の読み取りの精度を安定して向上させる効果を得ることができるが、それらの組合せて実施しても良いものである。

【0068】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、印刷媒体上のシンボルに最適な照明を照射することができ、シンボル情報の読み取りの精度を安定して向上させることができるシンボル情報読み取り装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】この発明の各実施の形態に共通するハンディタイプのタッチ式コードスキャナを示す斜視図。

【図2】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナのボディケースを示す正面断面図。

【図3】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナを示す上面図。

【図4】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナ本体及びフードを示す斜視図。

【図5】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナ本体に取付可能な各種フードを示す斜視図。

30 【図6】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナの要部構成を示す側面断面図。

【図7】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナの読み取り口周辺の構成を示す側面断面図。

【図8】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナの拡散反射板及び拡散板を示す図。

【図9】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナの印刷媒体に印刷されたシンボルへのスポット光の照射状態を示す斜視図。

40 【図10】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナの要部機能構成を示すブロック図。

【図11】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナのシェーディング現象を示す図。

【図12】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナのシェーディング補正を示す図。

【図13】同ハンディタイプのタッチ式コードスキャナが行うトリガ割込処理の流れを示す図。

【図14】この発明の各実施の形態に共通するガンタイプの非接触式コードスキャナを示す斜視図。

50 【図15】同ガンタイプの非接触式コードスキャナの要部構成を示す側面断面図。

【図16】同ガンタイプの非接触式コードスキャナの印刷媒体に印刷されたシンボルへのスポット光の照射状態を示す斜視図。

【図17】同ガンタイプの非接触式コードスキャナのスポット光の焦点距離を説明するための図。

【図18】同ガンタイプの非接触式コードスキャナの2種類のセンサに対応する読み取範囲を示す図。

【図19】同ガンタイプの非接触式コードスキャナの要部回路構成を示すブロック図。

【図20】同ガンタイプの非接触式コードスキャナのエリア用及びリニア用の照明部、エリア用及びリニア用のビームスポットLED、トリガスイッチの駆動タイミングを示す図。

【図21】この発明の第1の実施の形態のコードスキャナにおけるリニアセンサに対するリニア用照明部の構成を示す図。

【図22】同実施の形態のコードスキャナにおけるエリアセンサに対するエリア用照明部の構成及びその照明範囲を示す図。

【図23】この発明の第2の実施の形態のコードスキャナにおける複数個のリニアセンサの出力信号を処理する回路構成を示すブロック図。

【図24】この発明の第3の実施の形態のコードスキャナにおける撮像センサからの出力信号を処理する回路構成を示すブロック図。

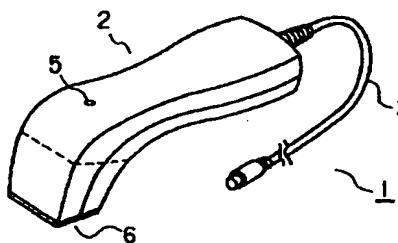
【図25】従来のコードスキャナにおける照明の光軸と

反射光の光軸及び照明範囲と読み取範囲を示す図。

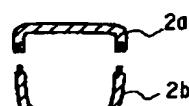
【符号の説明】

- 1 …タッチ式コードスキャナ、
- 4 …トリガスイッチ、
- 6 …読み取口、
- 7 …フード、
- 9-1 …LED照明部、
- 9-2, 34, 35 …ビームスポットLED、
- 11 …撮像センサ、
- 23 …CPUユニット、
- 31 …ガンタイプの非接触式コードスキャナ、
- 32 …リニア用照明部、
- 33 …エリア用照明部、
- 32-1, 32-2, 33-1, 33-2 …指向性の弱いLED、
- 32-3, 32-4, 33-3, 33-4, 33-5, 33-6, 33-7, 33-8 …指向性の強いLED、
- 36 …エリアセンサ、
- 37 (37-1～37-N) …リニアセンサ、
- 51 …データセレクタ、
- 52 …CPU、
- 72 …セレクタ、
- 73 …信号比較回路、
- 74 …信号レベルチェック回路、
- 75 …基準値設定回路、
- 76 …照度調整回路。

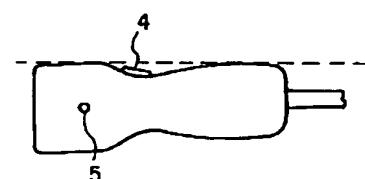
【図1】



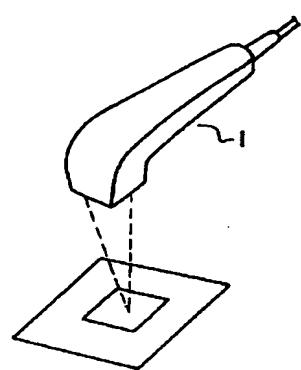
【図2】



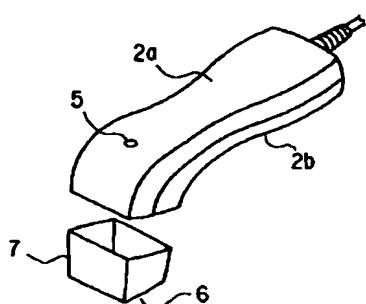
【図3】



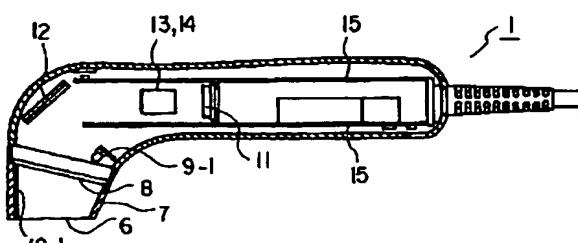
【図9】



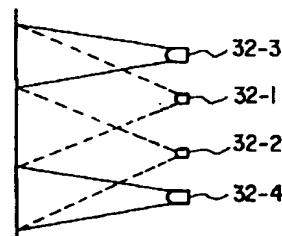
【図4】



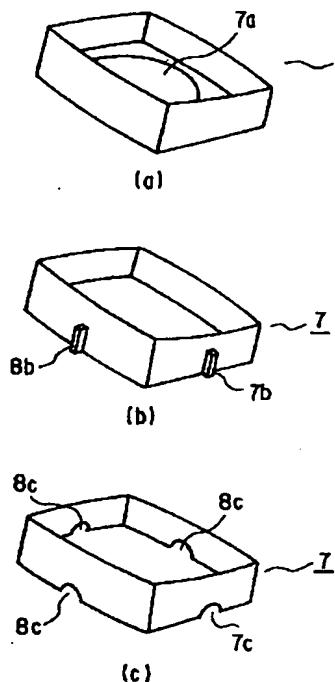
【図6】



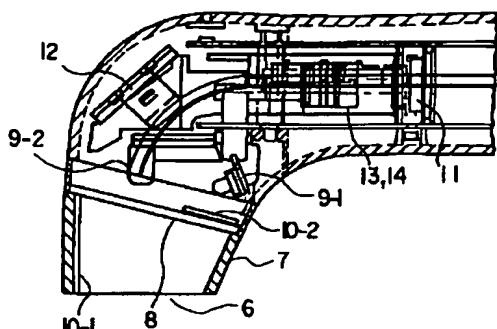
【図21】



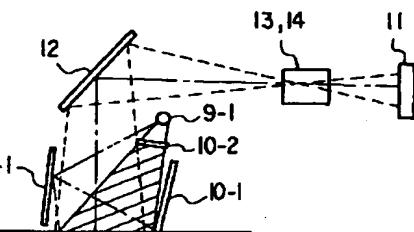
【図 5】



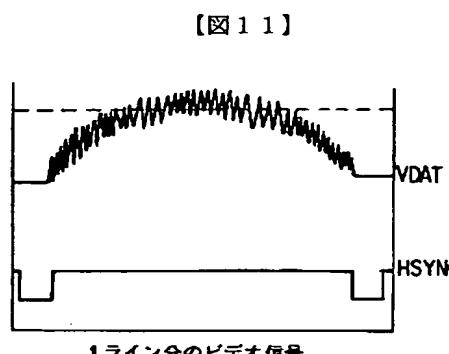
【図 7】



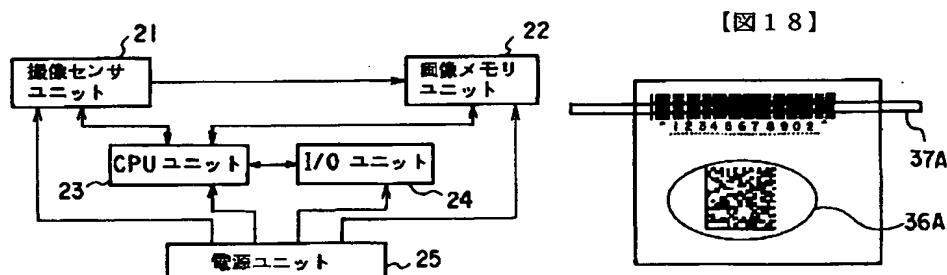
【図 8】



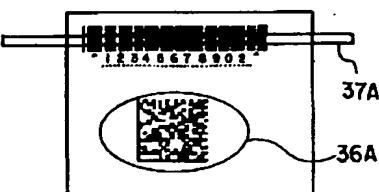
【図 17】



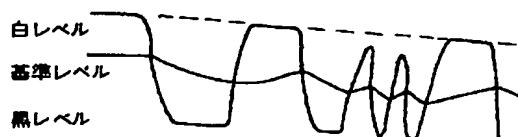
【図 10】



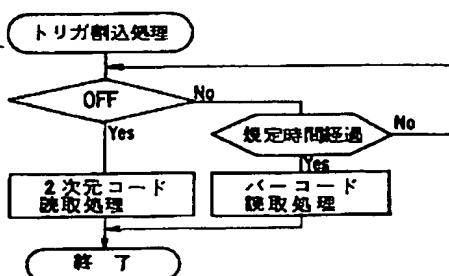
【図 18】



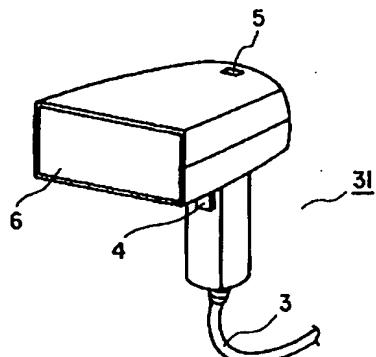
【図 12】



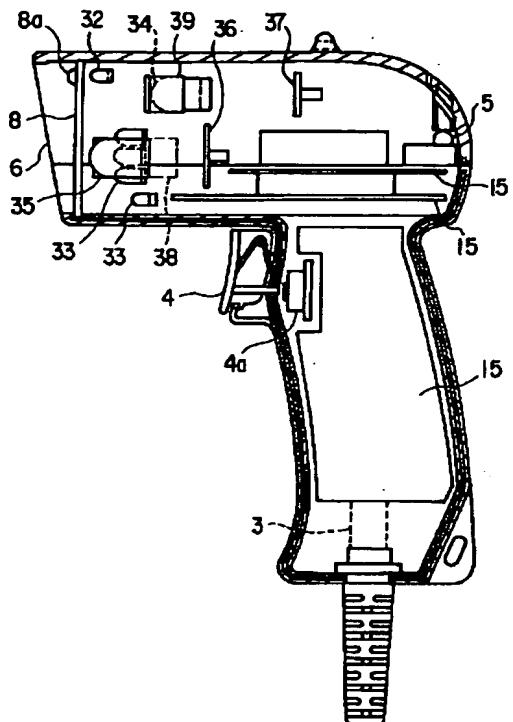
【図 13】



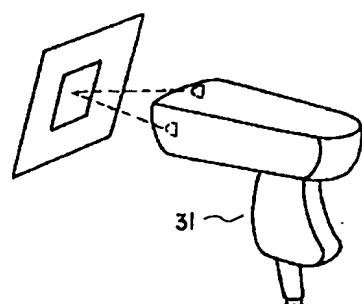
【図 14】



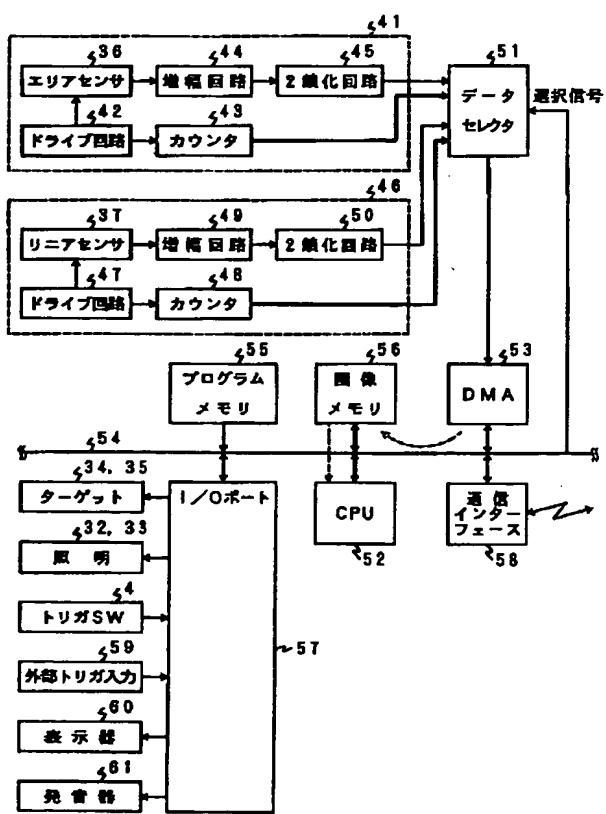
【図 15】



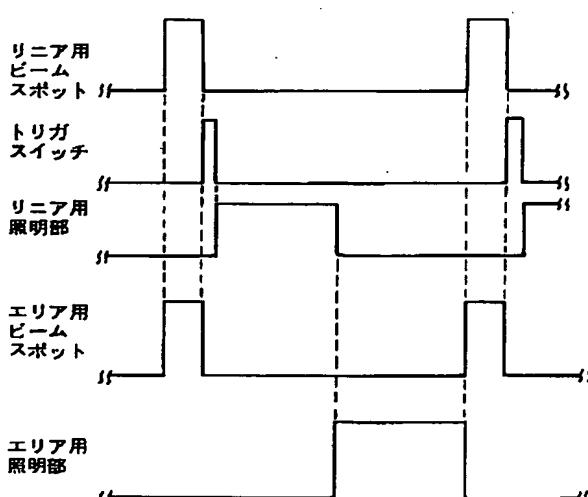
【図 16】



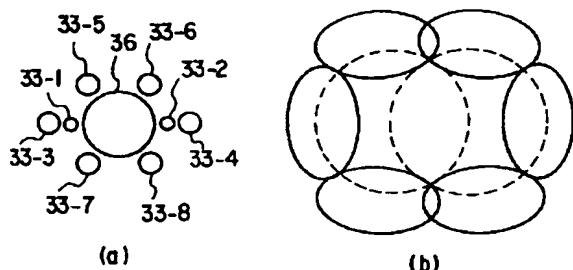
【図 19】



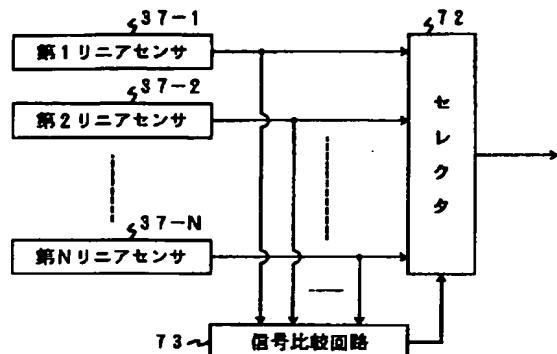
【図 20】



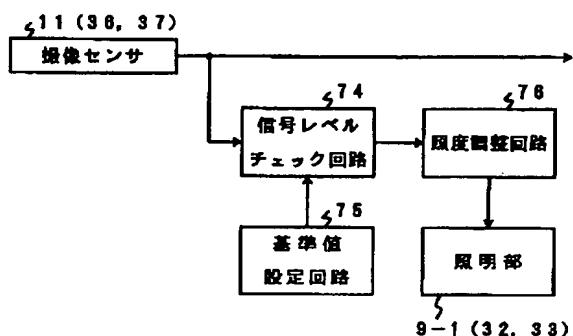
【図 2 2】



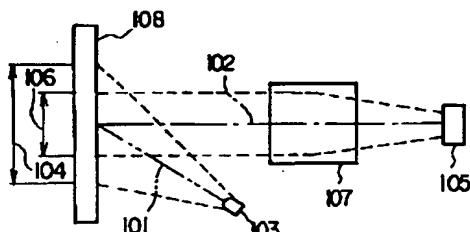
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

(72)発明者 杉山 誠

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック
三島事業所内

This Page Blank (uspto)